

LASER GENERATOR FOR MEDICAL APPARATUS

Publication number: JP3159661 (A)

Publication date: 1991-07-09

Inventor(s): HIRANO TATSU; SUZUKI HIDEO +

Applicant(s): HAMAMATSU PHOTONICS KK +

Classification:

- international: **A61B18/20; A61N5/06; H01S3/108; H01S3/109; A61B18/20; A61N5/06; H01S3/108; H01S3/109;** (IPC1-7): A61B17/36; A61N5/06; H01S3/108; H01S3/109

- European:

Application number: JP19890301783 19891120

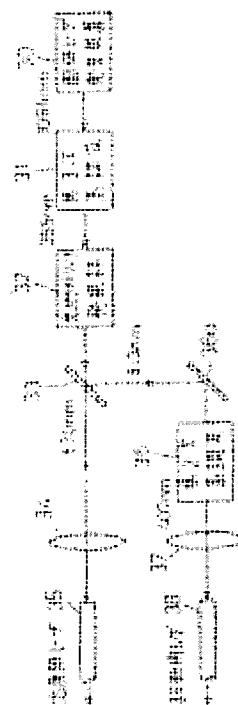
Priority number(s): JP19890301783 19891120

Also published as:

JP2700702 (B2)

Abstract of JP 3159661 (A)

PURPOSE: To extend life by mounting a solid-state laser apparatus, the first higher harmonic generating module, a light parametric oscillation part and a means passing one of lasers therefrom through the second higher harmonic generating module to separate the lasers into diagnostic laser and treatment laser. **CONSTITUTION:** The laser from an Nd-YAG solid-state laser generator 30 is incident to a tertiary higher harmonic generating module 31 to obtain tertiary higher harmonic laser which is, in turn, inputted to a light parametric transmitting part 32. The transmitting part 32 consists of a collimator lens, two mirrors and the non-linear optical crystal between those mirrors and, by changing a laser incident angle by rotating the non-linear optical crystal, two lasers of 630nm and 813nm are obtained.; When these lasers are sent to a dichroic filter 33, the tertiary higher harmonic laser is separated into two lasers. The laser of 630nm among them is sent as treatment laser as it is and the other laser of 813nm is sent as diagnostic laser through a secondary higher harmonic generating module 36.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-159661

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月9日

A 61 N 5/06
A 61 B 17/36
H 01 S 3/108
3/109

E 8117-4C
3 5 0 7916-4C
7630-5F
7630-5F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 医療装置用レーザ発生装置

⑯ 特 願 平1-301783

⑰ 出 願 平1(1989)11月20日

⑱ 発 明 者 平 野 達 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会
社内

⑲ 発 明 者 鈴 木 英 夫 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会
社内

⑳ 出 願 人 浜松ホトニクス株式会 静岡県浜松市市野町1126番地の1
社

㉑ 代 理 人 弁理士 古澤 俊明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

医療装置用レーザ発生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 治療部位に、レーザ光源からの診断用レーザを照射して治療部位をモニターし、治療用ビームを照射して壊死させる装置において、前記レーザ光源としての固体レーザ装置と、発生したレーザから励起光を得るための第1の高調波発生モジュールと、この励起光からこの励起光の波長と異なる2種類のレーザを得るための非線形光学結晶を主体とする光パラメトリック発振部と、この光パラメトリック発振部からのレーザのうち一方を第2の高調波発生モジュールを通した後に診断用レーザ、他方を治療用レーザに分離する分離手段とを具備してなることを特徴とする医療装置用レーザ発生装置。

(2) 固体レーザ装置はNd-YAGレーザ発生装置からなり、第1の高調波発生モジュールは第3次高調波発生用であり第2の高調波発生モジュ

ールは第2次高調波発生用である請求項(1)記載の医療装置用レーザ発生装置。

(3) 光パラメトリック発振部は、コリメータレンズ、2枚のミラー、これら2枚のミラー間の β -BaB₂O₄結晶からなる請求項(1)または(2)記載の医療装置用レーザ発生装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は主に癌の診断治療装置に用いられる医療装置用レーザ光発生装置に関するものである。

「従来の技術」

癌の診断治療には第4図に示すような装置が既に提案されている。

これは癌の診断に先立って、腫瘍に親和性のある光感受性物質である塩酸ヘマトポルフィリン硫酸と酢酸でpH7.4に調整したヘマトポルフィリン誘導体(HpD)など、癌に対して親和性の強い蛍光物質を予め患者の血管から静注し、病巣部に吸収させておき、この部分をレーザ光で照射したときの蛍光物質とレーザ光との光化学反応を利用

して癌細胞だけを選択的に壊死させる癌診断治療装置である。これは、通常の内視鏡診断系(1)と光化学反応診断治療系(2)に分けることができる。

前記内視鏡診断系(1)は、組織表面(3)を照射するための白色光源(4)と、この白色光を導く内視鏡(5)ライトガイド(6)と、組織表面(3)のイメージをカラーカメラ(7)に導くイメージガイド(8)と、組織表面(3)のイメージをカラーカメラ(7)で撮影して得たイメージを写すモニタTV(9)とから構成されている。

前記光化学反応診断治療系(2)には、レーザ発生装置(10)と、診断のための診断レーザ(波長405nm)発生装置(11)と治療のための治療レーザ(波長630nm)発生装置(12)をパルスレーザ光として切換え装置(13)で切り換えて出力する。これらの光はライトガイド(14)により病巣部(21a)に導かれ、これを照射する。診断時に405nmの診断レーザ光を照射すると、630nmと690nmにピークをもつ蛍光を発生する。この蛍光は、ライトガイド(15)により分光器(16)へ導かれる。この分光器(16)により

得られた蛍光スペクトル像(17)は高感度カメラ(18)により撮影され、この出力ビデオ信号を解析回路(19)で演算処理して図形化し、スペクトル波形がモニタTV(20)に表示される。スペクトル像(17)はH_pD蛍光に特徴的な630nm、690nmに中心をもつ双峰形のスペクトルを示し、このスペクトルを観察するため、分光器(16)の分光波長領域は600~700nmに設定している。

以上の診断で病巣部(21a)を判別した後に、レーザの波長を630nmに切り換えて癌部位(21)に照射して癌細胞だけを壊死させる。

しかるに、従来のレーザ発生装置は第3図に示すように、エキシマレーザ発生装置(22)を光源とし、この308nmの発振波長をもって第1、第2の色素レーザセル(23)(24)を励起して、それぞれ405nmと630nmのレーザを出力するものである。なお、(25)(26)はそれぞれ色素循環器、(27)(27)、(28)(28)は反射鏡、(29)は切換器である。

「発明が解決しようとする課題」

エキシマレーザ装置(22)から得られるレーザは

パルス尖頭値が大きいので、癌の診断と治療の目的には極めて有効である。ところが、レーザガスの寿命が短いため、長時間の安定動作が困難であるばかりか、そのレーザガスを循環したり、適当な期間、例えば1週間毎にフレッシュなレーザガスと交換する必要がある、装置の複雑さと医療現場での操作性が極めて悪いという問題があった。

本発明は、長寿命で操作性のすぐれたレーザ光源装置を得ることを目的とするものである。

「課題を解決するための手段」

本発明は治療部位に、レーザ光源からの診断用レーザを照射して治療部位をモニターし、治療用ビームを照射して壊死させる装置において、前記レーザ光源としての固体レーザ装置と、発生したレーザから励起光を得るための第1の高調波発生モジュールと、この励起光からこの励起光の波長と異なる2種類のレーザを得るための非線形光学結晶を主体とする光パラメトリック発振部と、この光パラメトリック発振部からのレーザのうち一方を第2の高調波発生モジュールを通した後に診

断用レーザ、他方を治療用レーザに分離する分離手段とを具備してなるものである。

「作用」

固体レーザとして例えばNd-YAGレーザ光源を用いると、これは1064nmの赤外線的光パルスを発生する。この1064nmレーザを高調波発生モジュールにより、355nm、532nm、1064nmの3種類のレーザを得、これからプリズム等で355nmレーザだけを抽出する。これを励起光として光パラメトリック発振部を励起する。光パラメトリック発振部の非線形光学結晶は結晶面への入射角度を変えると、元の波長と異なる光、具体的には630nmと813nmのレーザが発生する。

これらをフィルタで分離する。630nmのレーザはそのまま治療用レーザとして使用される。813nmのレーザは第2高調波発生モジュールで407nmを得てこれを診断用レーザとして使用する。H_pDの吸収スペクトルは広いので、蛍光を発生させるレーザ波長は407nmであってもかまわない。

「実施例」

以下、本発明の一実施例を図面に基き説明する。

(30)は固体レーザ発生装置としてのNd-YAGレーザ発生装置である。このNd-YAGレーザ発生装置(30)からの波長が1064nmのレーザは、KDP結晶などからなる第3次高調波発生モジュール(31)に入射して波長が355nmの第3次高調波レーザを得る。この355nmのレーザは光パラメトリック発振部(32)に入力する。この光パラメトリック発振部(32)はコリメータレンズ、2枚のミラー、これらのミラーの間の β -BaB₂O₄などの非線形光学結晶とからなり、この非線形光学結晶を回転してレーザ入射角度を変化することによって630nmと813nmの2つのレーザを得る。これら2つのレーザはダイクロイックフィルタ(33)へ送られると、630nmと813nmに分離される。このうち630nmのレーザはそのまま集光レンズ(34)、光ファイバ(35)を通して治療用レーザとして送られる。他方、813nmのレーザは反射鏡(36a)、KDP結晶などからなる第2次高調波発生モジュール(36)を介して407nmのレーザを得、集光レンズ(37)、光

ファイバ(38)を通して診断用レーザとして送られる。

なお、第2図に示すように、治療用レーザと診断用レーザとを1個の集光レンズ(34)と光ファイバ(35)で共用する場合には、切換器(29)を介在する。

「発明の効果」

本発明は上述のように固体レーザ発生装置、高調波発生モジュール、光パラメトリック発振部等をもって構成したので、長期間安定した動作をし、また、ガスなどの交換もない。したがって医療現物での操作性が極めてすぐれている。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による医療装置用レーザ発生装置の第1実施例を示す説明図、第2図は本発明の第2実施例の説明図、第3図は従来のレーザ発生装置の説明図、第4図は癌の診断治療装置の説明図である。

(1)…通常の内視鏡診断系、(2)…光化学反応診断治療系、(3)…組織表面、(4)…白色光源、(5)

…内視鏡、(6)(14)…ライトガイド、(7)…カラーカメラ、(8)…、(9)…モニタTV、(10)…レーザ発生装置、(11)…診断レーザ(波長405nm)発生装置、(12)…治療レーザ(波長630nm)発生装置、(13)…切換装置、(15)…ライトガイド、(16)…分光器、(17)、…蛍光スペクトル像、(18)…高感度カメラ、(19)…解析回路、(20)…モニタTV、(21)…癌部位、(21a)…病巣部、(22)…エキシマレーザ発生装置、(23)(24)…色素レーザ発生セル、(25)(26)…色素循環器、(27)(28)…反射鏡、(29)…切換器、(30)…Nd-YAGレーザ発生装置、(31)…第3次高調波発生モジュール、(32)…光パラメトリック発振部、(33)…ダイクロイックフィルタ、(34)…集光レンズ、(35)…光ファイバ、(36)…第2次高調波発生モジュール、(36a)…反射鏡、(37)…集光レンズ、(38)…光ファイバ。

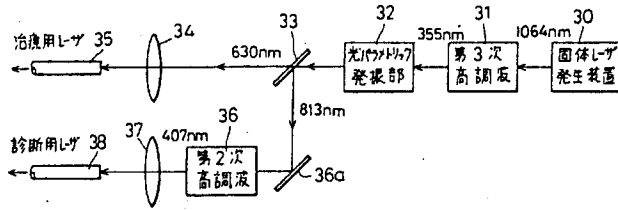
出 願 人 浜松ホトニクス株式会社

代 理 人 弁理士 古 澤 俊 明

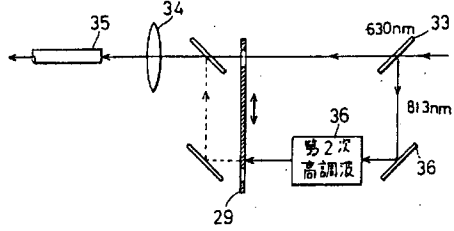
同 弁理士 加 納 一 男



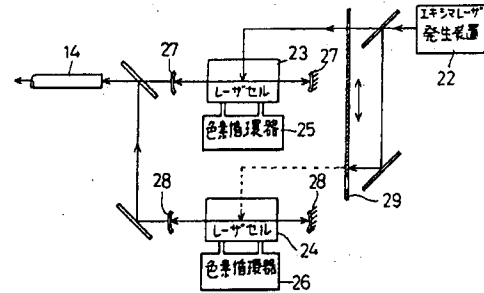
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

